



EESTI MAAÜLIKOOL
Metsandus- ja maaehitusinstituut

Mirko Raup

**JÄRVSELJA METSADE AJALOOLINE MAAKASUTUSE
MUUTUS**

AN ANALYSIS OF HISTORICAL LAND USE ON OLD
RESEARCH PLOTS IN JÄRVSELJA FOREST

Bakalaureusetöö
Metsanduse õppekava

Juhendajad: dotsent Ahto Kangur , *PhD*
dotsent Diana Laarmann, *PhD*

Tartu 2018

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Mirko Raup		Õppekava: Metsandus	
Pealkiri: Järvelja metsade ajalooline maakasutuse muutus			
Lehekülgi: 31	Jooniseid: 11	Tabeleid: 2	Lisasid: 3
Õppetool: metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool			
ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: proovitükkide ajalugu, B430			
Juhendaja(d): Ahto Kangur, Diana Laarmann			
Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2018			
<p>Metsanduslike püsiproovitükkide uurimise käigus antakse ülevaade Järvelja metsandiku metsade ajaloolisest kasutusest ja kujunemisloost. Järvelja Õppe- ja Katsemetskonnas olevad vanad proovitükid on tuntud ka kui Järvelja metsa kasvukäigu ja hooldusraiete mõju uurimise katsealad. Proovitükkide maakasutuse liigi ajaloolisi muutusi koondav töö antud alade kohta siiani puudusid.</p> <p>Töö eesmärk on uurida püsiproovitükkide maakasutuse tüübi muutusi Järvelja Õppe- ja Katsemetskonna puistutes. Samas uuritakse ka proovitükkidel teostatud metsamajanduslikke töid ning raiete tulemusena puistutes toimunud muutusi. Andmete kogumisel kasutati Maa-ameti geoportaali ajaloolisi kaarte, Järvelja proovitükkide infosüsteemi ning metsaülemalt saadud infomaterjali. Kokku kasutati maakasutuse liigi määramisel üheksat kaarti, vanim pärines 1839. aastast.</p> <p>Töö käigus selgus, et Järvelja Õppe- ja Katsemetskonnas on metsamaa osakaal pidevalt kasvanud ning teised maakasutuse liigid on vähenenud. Metsamajanduslikke töid on teostatatud viisil, et tagada katse eesmärgi ja püsiva metsa olemasolu proovitükkidel.</p>			
Märksõnad: maakasutuse viis, mets, püsiproovitükk			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Mirko Raup		Speciality: forestry	
Title: An analysis of historical land use on old research plots in Järvelja forests			
Pages: 31	Figures: 11	Tables: 2	Appendixes: 3
Chair: chair of forest management and wood processing technologies Field of research and (CERC S) code: research plots history, B430 Supervisors: Ahto Kangur, Diana Laarmann Place and date: Tartu 2018			
<p>In the current study of permanent sample plots is given an overview of the forest development and land use change over time in Järvelja. Sample plots considered in Järvelja Training and Experimental Forest Centre are known as long-term forest growth and yield and thinning experiment sites. So far the detailed information about historical land use and management for particular sample plots were missing.</p> <p>The aim of this study is to determine the land use and its changes over time for old long-term forest growth and yield and thinning permanent sample plots in Järvelja Training and Experimental Forest Centre. In addition if available an evidence of forest management are registered. For the study the materials were used from: the Estonian Landboard historical maps geoportal, the information system from Järvelja Training and Experimental Forest Centre and the material received from chief of forest. All together nine maps were used to determine the types of land use, oldest starting since 1839.</p> <p>The study results revealed that forested land area has been constantly growing in Järvelja Training and Experimental Forest Centre, accordingly the other types of land use have been in decline. Forest management is carried out in a way to maintain the old sample plots.</p>			
Keywords: land use change, permanent sample plots, forest			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
MATERJAL JA METOODIKA	7
TULEMUSED	12
Ajalooline maakasutus Järvelja püsiproovitükkidel	12
Majandustegevuse mõju proovitükkide arengule	19
Kogutud andmete vaheline võrdlus	21
ARUTELU	23
KOKKUVÕTE	25
KASUTATUD KIRJANDUS	26
LISAD	27
Lisa 1. Maakasutuse stsenaariumid Maa-ameti geoportaali ajaloolistelt kaartidelt	28
Lisa 2. Proovitükkidel tehtud raied	31
Lisa 3. Kaasaegsetelt takseerandmetelt saadud info	33

SISSEJUHATUS

Maa kasutamine on läbi aegade olnud pidevas muutuses, mis võib olla tingitud paljudest asjaoludest. Põllumaadele, mis kasutust ei leia, kasvab peale võsa ning hiljem ka mets. Samuti aitab maakasutuse muutustele kaasa inimtegevus. Näiteks kuivenduskraavide loomisega kuivendatakse oluliselt sooalasid. Tänu sellele kuivenevad liigjärjad alad ning soola muutub metsaks.

Maastikul kujundavad ümbruse seal toimuvad sotsiaalsed ja majanduslikud tegevused. Geosüsteeme ümber korraldada pole võimalik, kuid inimtegevus toob sisse vajalikud muutused, et neid mõjutada. Nende seas on mitmeid erinevaid töid, näiteks külvid, kraavide ja kanalite loomine. Küll on aga igasugune inimese poolt loodud muudatus vähem vastupidavam, näiteks tuleb kuivenduskraave puhastada, kuna need kipuvad ummistuma. (Arold, 2005)

Maakasutuse muutumist on Eestis mõjutanud ka valitsev riigikord ning sellest tulenevalt muutuvad poliitilised suundumused. 1939. aastal moodustas põllumajandusmaa 58,3% ning metsamaa 19,2% kogu Eesti pindalast (Kasepalu, 1991). Hiljem tänu tootmise arenemisele ja rahvastiku kollektiviseerimisele hakkasid arenema alevikud ning vähenes talude osakaal. Metsamaa kiire kasv on põhjustatud suures osas tänu heina- ja karjamaade kasutuse lõppemisele. Palju aitas metsastumisele kaasa ka väheviljakate põldude metsastumine. (Kasepalu, 1991)

Maakasutuse muutuste jälgimiseks on läbi aja loodud erinevaid proovitükke, mis annavad infot kindla metsatüübi või kasvukoha kohta ning mida korduvalt mõõdetakse (EKI 2000 s. v. proovitükk). Kahjuks, aga pole paljud enne Eesti Vabariigi algust loodud proovitükid tänaseks enam säilinud. Antud töös kasutatakse professor Andres Mathieseni ja dotsent Lembit Muiste poolt loodud proovitükke, mida on kokku 122. Töös vaatluse all olevaid proovitükke tuntakse ka kasvukäigu püsiproovitükkide ja hooldusraiete püsiproovitükkide nime all. Esimesed selletaolised proovitükid rajati 1922. aastal tollases Tartu Ülikooli Õppemetskonnas. Proovitükid on üldjuhul nelinurkse kujuga. Mõõtmeltelt on proovitükid varieeruvad, kuna nendel olev puistu oli erinevas vanuseklassis ning erineva kujuga.

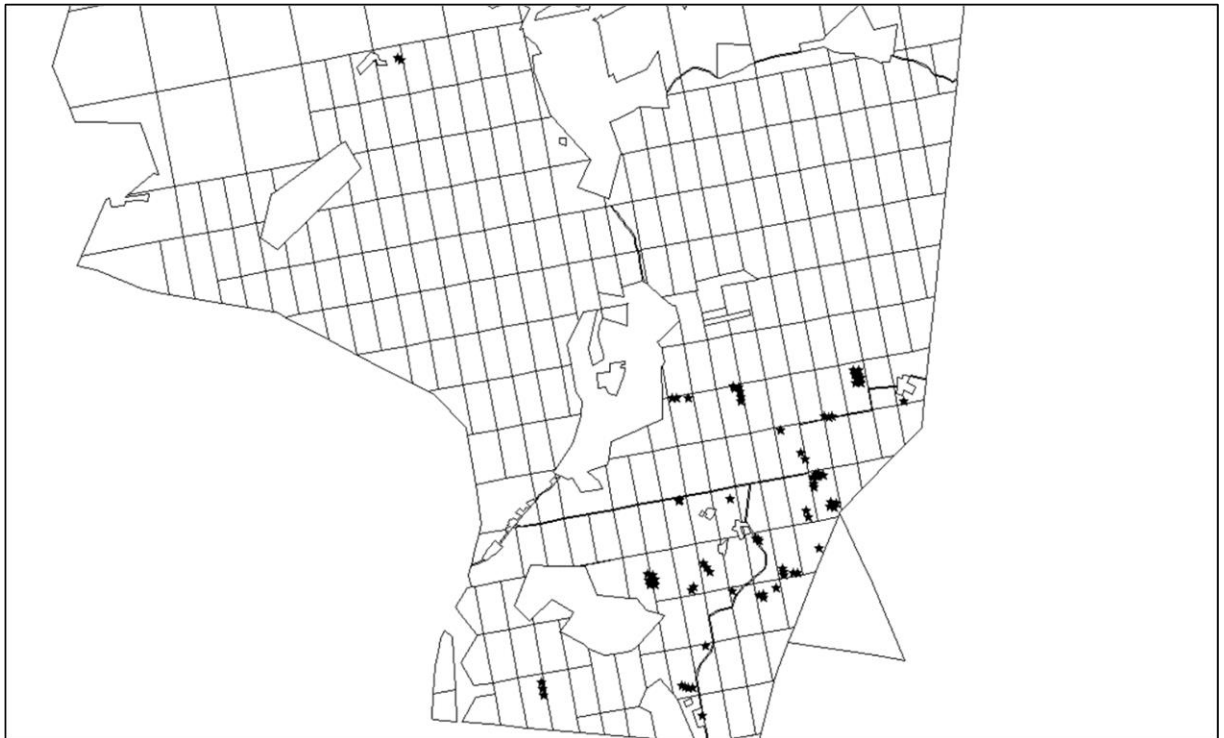
Proovitükkide piirid tähistati looduses võimalusel betoonist nurgapostidega ning kui pinnas oli väga märg, siis kasutati tähistamiseks puidust nurgaposte (Kangur jt, 2005).

Käesolev lõputöö annab ülevaate SA Järvelja Öppe- ja Katsemetskonda rajatud kahe katseseeria püsiproovitükkide ajaloost. Püsiproovitükkide maakasutuse liigid on läbi aastate olnud muutuvuses. Ajaloo uurimiseks kasutati kokku üheksat Maa-ameti Geoportalis olevat kaarti ning määrati viis erinevat maakasutuse liiki. Läbi uuringu on antud ülevaade maakasutuse muutustest alates 1839. aastast kuni tänapäevani. Täiendavalt on töös kasutatud Järvelja metskonna takseerandmeid, mis annavad ülevaate majanduslikest töödest ning muutustest proovitükkide raiutud puude hektaritagavaras.

Kokkuvõtteks valmib ühtne töö Järvelja Öppe- ja Katsemetskonna proovitükkide maakasutuse ajaloolistest muutustest. Teadaolevalt ühtne info selle kohta puudub. Olemas on erinevaid infoallikaid, kuid kindlat ülevaadet andev töö puudub.

MATERJAL JA METOODIKA

Antud töös on kasutusel 83 proovitükki. Kõik proovitükid paiknevad Järvelja Öppe- ja Katsemetskonnas (joonis 1). 1922. aastast rajati Järveljale 122 proovitükki, mille eestvedajaks oli Andres Mathiesen. Proovitükid rajati sel hetkel Tartu Ülikooli Õppemetskonda Järveljal (Kangur jt, 2014).



Joonis 1. Proovitükkide paiknemine Järvelja Öppe- ja Katsemetskonna lõunapoolses osas. Märkus. Must täpp joonisel kujutab endast kindlat proovitükki. Kaart on mõõtkavas 1:20 000.

Esmalt määrati proovitükkide ajalooline maakasutus. Andmete kogumisel kasutati Maa-ameti kodulehel geoportaali keskkonnas kättesaadavaid ajaloolisi kaarte. Kaardianalüüs toimus ajavahemikus jaanuar 2018 kuni aprill 2018. Koordinaadid sisestati Maa-ameti geoportaali ning peale seda saadi määrata maakasutuse liik. Liik määrati võimalikult täpselt, kasutades erinevate kaartide legende. Kokku kasutati üheksat erinevat kaarti, neist kaheksa olid ajaloolised kaardid ja üks kaasaegne ortofoto. Töös kasutati järgnevaid kaarte:

1. Schmidt Eestimaa (1839);
2. Kolmeverstane kaart (1866-1915);

3. Üheverstane kaart (1894-1922);
4. Eesti topograafiline kaart (1935-1939);
5. NL topograafiline kaart 42;
6. NL topograafiline kaart 63;
7. Katastrikaart (1978-1989);
8. Eesti põhikaart (1996-2007);
9. Kaasaegne ortofoto.

Enamustel proovitükkidel oli olemas nelja nurgapunkti koordinaadid, mis andis täpse ülevaate proovitüki asukohast maakasutuse liigi määramiseks, osadel proovitükkidel oli aga ainult ühe nurgapunkti või ka keskkoha koordinaadid. Erinevaid maakasutuse liike, mida kaartidelt määrati, oli kokku viis:

1. mets (m);
2. raiesmik (r);
3. soo (s);
4. avatud (a);
5. põld (p).

Maakasutuse liigi määramist raskendasid kaartide mõõtmed. Näiteks suurendades kaarti Schmidt Eestimaa (1839), et saada võimalikult täpne tulemus, läks pilt kontrastist välja. Samuti tekkis raskusi Kolmeverstase kaardi (1866-1915) ning Üheverstase kaardi (1894-1922) kasutamisel. Probleeme tekitas ka kaartide leppemärkide puudumine internetis. Maa-ametist saadud kaartide legendid aitasid lõpuks olukorra lahendada. NL topograafiliste kaartide (aastatest 1942 ja 1963) leppemärgid olid Maa-ameti kodulehel venekeelsetena kättesaadavad, mida töös ka kasutati.

Tabel 1. Kaardikihtide stsenaariumid proovitükkide kohta (näide andmetabelist)

PRT	1839	1866-1915	1894-1922	1935-1939	1946-1989	1963-1989	1978-1989	1996-2007	Jaanuar-aprill 2018
1	Soo	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets
2	Soo	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets
3	Mets	Põld	Põld	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets
4	Mets	Põld	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets
5	Avatud	Avatud	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets
6	Soo	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Mets	Raiesmik
7	Soo	Mets	Mets	Põld	Mets	Mets	Mets	Mets	Raiesmik

Märkus. Tähis „PRT“ tähendab proovitükki.

Teise ülesandena määratleti tegevused, mida on proovitükkidel tehtud. Selleks kasutati Järvelja proovitükkide infosüsteemi. Järvelja vanade hooldusraie ja puistu kasvukäigu üldandmetest tuvastati, millal on toimunud raied (raiutud puude hektaritagavara (m^3/ha)) ning võrreldi saadud tulemusi määratud maakasutusega (Kangur jt, 2014). Saadud andmetega võrreldi proovitükkidel toimunud raiete muutusi. Muutusi võrreldi raiutud puude hektaritagavaras, samuti proovitükil olevate puude vanustega. Oluline oli ka tuvastada vead maakasutuse määramisel.

Antud töös (joonisel 2) kasutati proovitüki tunnuste selgitusi, mis pärinevad Ahto Kanguri, Henn Korjuse ning Andres Kiviste poolt koostatud tööst „Järvelja vanad proovitükid. A. Mathieseni puistu kasvukäigu ja L. Muiste hooldusraiete püsiproovitükkide inventeerimine, korrastamine ja kordusmöödistamine“. Nimetatud proovitüki tunnuste selgitused on järgnevad (Kangur jt, 2014):

1. Prtk – proovitüki number;
2. Kv – kvartali number;
3. Er – eralduse number;

4. Kord - proovitüki mõõtmise kord alustades rajamisest;
5. Aasta - proovitüki mõõtmisaasta, aasta;
6. Pindala – proovitüki pindala, ha;
7. KKT – kasvukohatüübi lühend (Metsa korraldamise..., 1999);
8. H100 - puistu keskmine kõrgus 100 a. vanuselt, m;
9. PE – enamuspuuliik;
10. Vanus – enamuspuuliigi vanus mõõtmisaastal;
11. Meetod – proovitüki mõõdistamise meetodi lühend;
12. D1 – esimese rinde takseerkeskmine diameeter, cm;
13. G1 – esimese rinde rinnaspindala, m² /ha;
14. M1 – esimese rinde hektaritagavara, m³ /ha;
15. N1 – esimese rinde puude arv hektaril;
16. RM – raiutud puude hektaritagavara, m³ /ha.

Prtk	Kv	Er	Kord	Aasta	Pindala	Kkt	H100	Pe	Vanus	Meetod	D1	G1	M1	N1	RM
1	46	11	1	1926	0,0600	JP		MA	35	MAT	13,2	35,6	289,2	2621	0,0
			2	1929					38		13,9	36,9	229,9	2438	10,4
			3	1930					39		14,3	37,4	237,0	2321	9,2
			4	1931					40		14,5	37,2	239,4	2254	1,6
			5	1932					41		14,7	37,3	241,7	2187	3,7
			6	1933					42		15,0	37,2	277,1	2104	39,6
			7	1934					43		16,4	33,4	283,1	1586	8,6
			8	1938					47		17,2	35,5	288,4	1536	2,4
			9	1942					51		14,2	6,8	0,0	434	62,7
			10	1948					57		22,3	30,1	254,5	768	0,0
			11	1951					60		22,9	31,5	301,2	768	32,5
			12	1959					68		25,3	27,6	273,7	551	26,5
			13	2004					113		36,3	31,1	408,7	300	0,0
			14	2008	0,1963				117	KIV	38,6	18,5	260,0	158	0,0
			15	2017					126		38,2	19,9	289,5	173	0,0

Joonis 2. Järvelja vanade hooldusraie ja puistu kasvukäigu üldandmete näidistabel proovitüki nr 1 kohta.

Kolmandaks tööetapiks võrreldi siiani saadud tulemusi andmetega, mis saadi Järvelja metskonna metsaülemalt Tanel Piirilt. Materjalina kasutati antud proovitükkide tänapäeva metsakorralduse andmeid, kust saadi infot selle kohta, millised majanduslikud tööd on uuritavatel proovitükkidel toimunud. Eraldi tabelis toodi välja tööd, mis on sooritatud, ning aastaarv, millal need tööd teostati. Lisaks märgiti andmete põhjal kahjustused, mis proovitükkidel kasvavatel puudel esinevad. Andmetes on kirjas ka proovitükkidel

plaanitavad tööd, kuid neid andmeid ei kasutata, kuna töö autor ei saa olla kindel, et plaanis olevad majanduslikud tööd kindlasti kavandatud kujul ka teoks saavad.

2 - JS222 91501:008:0107 Pind 0.90ha; Kasvukoht JM; Bon 1; Arenguklass N; H100 30m; Tuleoht 3; invent.kpv 01.07.2015 Keskmine vanus 12; Küpsusvanus 60; Juurdekasv 0.0 tm/ha/a																
R	G	T	M	Mer	PL	R	%	Vanus	H	D	N	G	tm/ha	tm	Päri	Vr %
I	0,1	0	1	0,9	*KS	1	90	9	2	1	1800	0,1	1	0,9	S	0
II	0	0	0	0	KU	1	5	9	1	0	100	0	0	0	S	0
Y			24	21,6	MA	1	5	9	1	0	100	0	0	0	S	0
Sum	0,1	0	25	22,5	MA	Y	100	109	28	31	26	2	24	21,6	S	0
S			0	0									25	22,5		
L			0	0	Jrk	Töö	Aasta	PL	Pind	U tk						
					8	VA	2015	-	0,9							

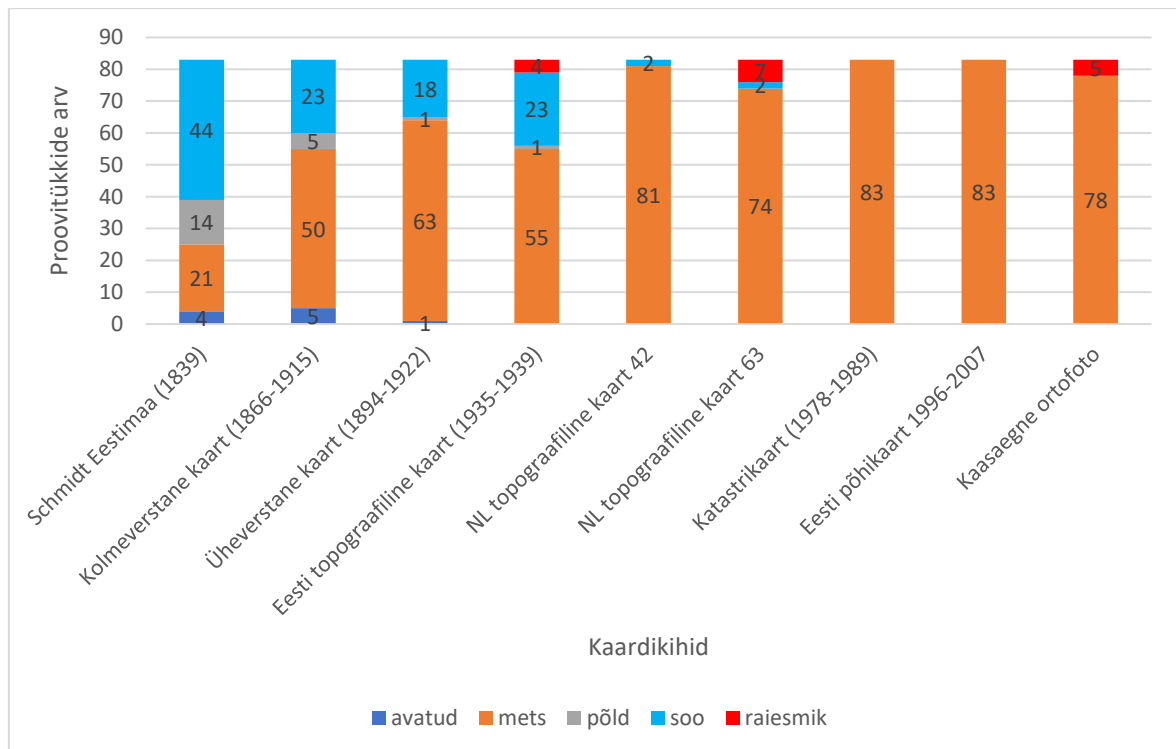
Joonis 3. Metsakorralduse andmete näide. Kvartal nr 222, eraldis nr 2. Proovitükk nr 4 asukoht.

Metsakorralduse andmete (joonis 3) all olevate tööde juures oli antud iga töö taga number. Kui töö number oli üks või kaks, siis töö veel teostatud polnud. Kui aga oli näiteks lisatud number kaheksa ja aastaarv, siis oli antud töö juba tehtud. Andmete kogumisel jälgiti neid töid, millel oli kindlasti aastaarv juures, kuna see kinnitas, et antud töö on tehtud. Tööd, mida proovitükkidel teostati, olid järgmised: valgustusraie, aegjätkneraie, harvendusraie, lageraie, istikute istutamine, maapinna ettevalmistamine, kultiveerimine ning külv.

TULEMUSED

Ajalooline maakasutus Järvelja püsiproovitükkidel

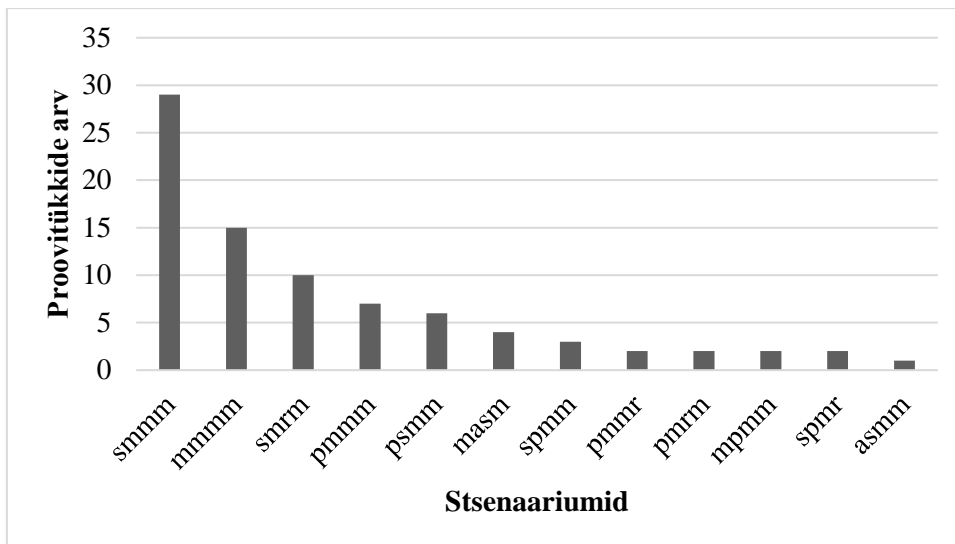
Läbi aastate on Maa-ameti ajaloolistelt kaartidelt näha, et metsamaa osakaal suureneb pidevalt (joonis 4). Teised maakasutuse viisid on languse tendentsis. Näiteks 1839. aasta kaardil (Schmidt Eestimaa) oli 83 proovitükist 45 maakasutuse viisilt soolad ning ainult 20 korral tuvastati maakasutuse viisiks mets. Kolmeverstasel kaardil (1866-1915) on juba näha soolade vähenemist, mida on ainult 23 proovitükil, samas on metsamaa osakaal proovitükkidel tõusnud 50-ni. Üheverstasel kaardil (1894-1922) on samuti sama stsenaarium, kus soode osakaal on vähenemas ning metsamaa osakaal tõusmas. Eesti topograafilisel kaardil (1935-1939) on näha metsamaa osakaalu vähenemist, tõuseb taaskord soode arv ning märgitud on ka neli raiesmikku. 1942. aasta kaardil (NL topograafiline 42) on taas metsamaa osakaalu tõus. 81 proovitükil on maakasutuse viisina tuvastatud metsamaa ning kahel ainult soo. NL topograafilisel kaardil 63 on märgitud seitse raiesmikku ning see viitab ka metsamaade vähesele langusele. Soolal on paiknemas kaks proovitükki. Katastrikaardi (1978-1989) ja Eesti põhikaardi (1996-2007) andmetel on proovitükid kaetud metsaga. Neid andmeid kinnitab ka Järvelja proovitükkide infosüsteemis märgitud metsa sünniaasta, mille andmetel pole antud proovitükkidel raieid kaartide kasutusaastate vahemikus toimunud.



Joonis 4. Maakasutuse liigid Maa-ameti ajaloolistel kaartidel.

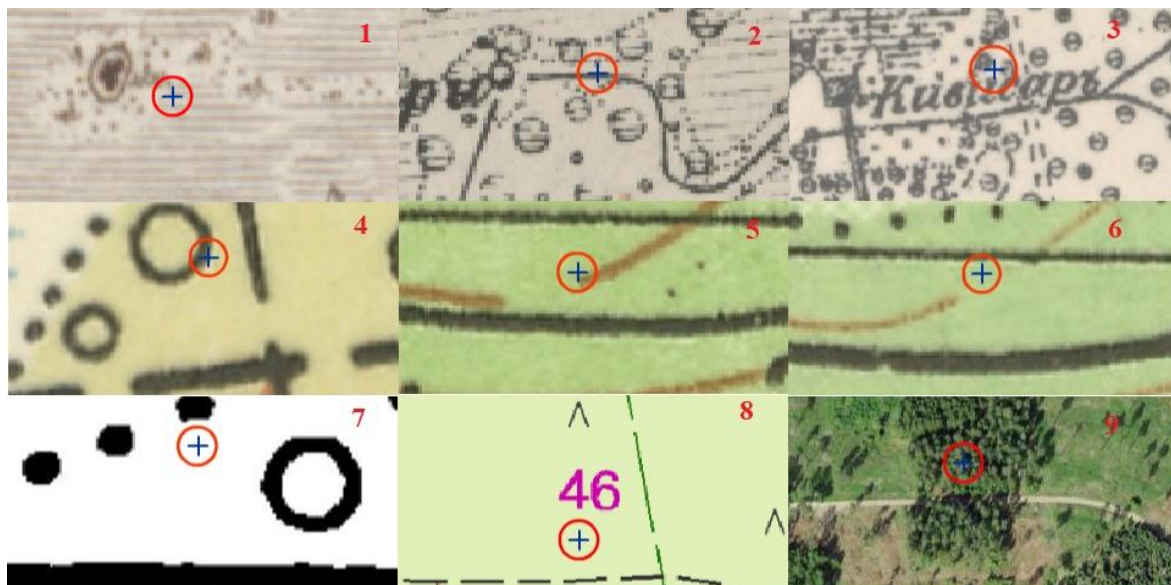
Kuna sarnaseid stsenaariume on mitmeid, siis need üldistati kokku üheks stsenaariumiks nii, et stsenaariumi 4-täheline kood eristuks teistest. Üldistatud stsenaariumitel on üldiselt näha üks väljakujunenud stsenaarium. Aluseks võeti Schmidt Eestimaa kaart (1839) ning tänapäeva ortofoto (2017). Vahepealsed stsenaariumid saab üldistada vastavalt sellele, mis maakasutus kordused on proovitükkidel toimunud.

43 stsenaariumist sai kokku 12. Kõige enam on levinud stsenaarium, kus endised soolad on asendunud metsamaaga (joonis 5). Selline stsenaarium on registreeritud 30 proovitükil 83-st. Kokku üldistati stsenaariumiks smmm: stsenaariumid smmmmmmmmm, ssssmmmmm, ssmmmmmmm, smmmssmmmm, smsmmmmmm, smmsmmmmmm ning smssmmmmmm.



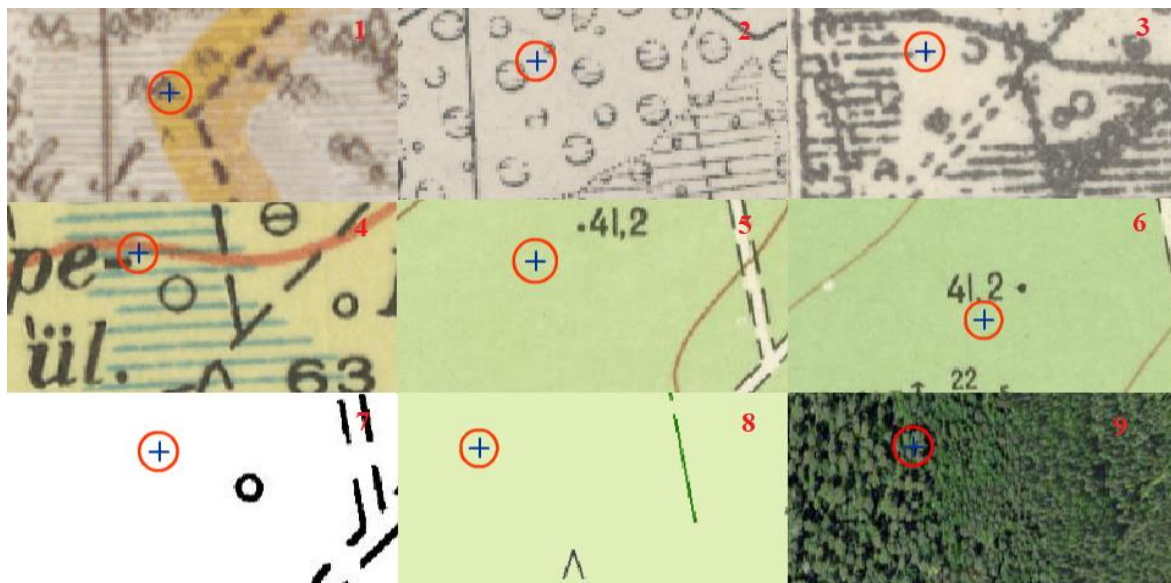
Joonis 5. Maakasutuse stsenaariumid Järvselja metskonnas.

Üheks näiteks on proovitükk nr 1, kus soola asendub metsamaaga (joonis 6). Nimetatud proovitüki stsenaarium on smmm. See proovitükk asub kõikidel kaartidel metsamaal, välja arvatud kõige varasemal 1839.a. (Schmidt Eestimaa) kaardil. Selline stsenaarium moodustab kõikidest proovitükkidest 35%. Samuti on proovitükil takseerandmete kohaselt märgitud sünniaastaks 1891. aasta ning viimased takseerandmed on 2017. aastast. Stsenaarium smmsmmmm on samuti levinud kuuel korral, antud proovitükk asub soode äärealal ning maakasutuse liiki on kindlasti mõjutanud kaartide täpsus. Mida kaasaegsemad on kaardid, seda täpsem on nendelt saadav info.



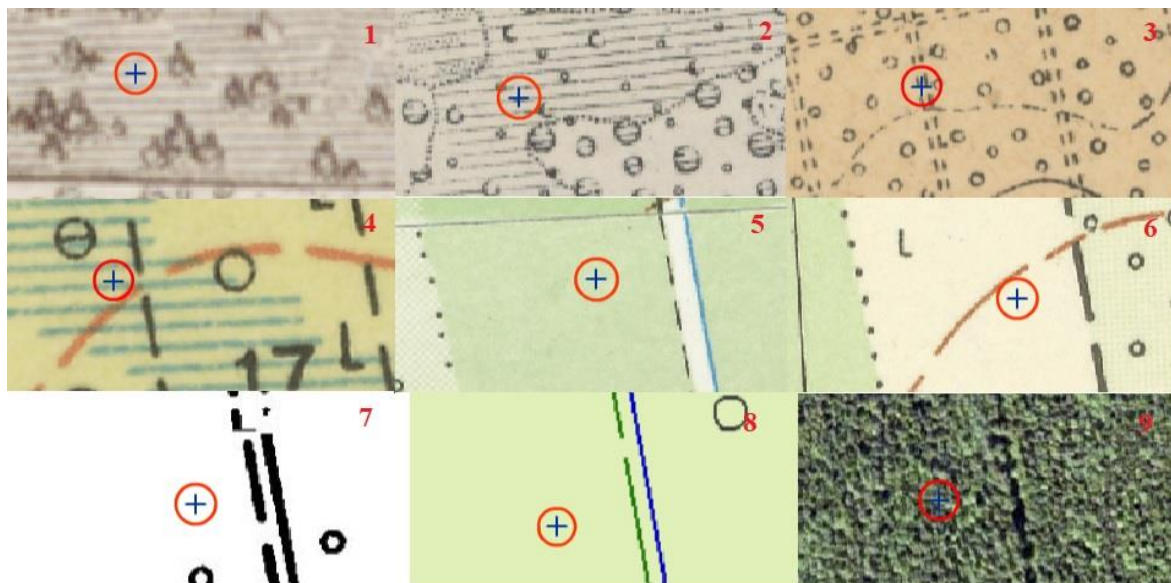
Joonis 6. Proovitüki nr 1 asukoht kõikidel kaardikihtidel, stsenaarium smmmmmmmmm (üldistatud smmm), (Maa- ameti geoportaal: 1. Schmidt Eestimaa (1839), 2. Kolmeverstane kaart (1866-1915), 3. Üheverstane kaart (1894-1922), 4. Eesti topograafiline kaart 1:50000 (1935-1939), 5. NL topograafiline kaart 42 1:10000, 6. NL topograafiline kaart 63 1:10000, 7. Katastrikaart (1978-1989), 8. Eesti põhikaart (1996-2007), 9. Kaasaegne ortofoto).

Teisena on enim esindatud stsenaarium, kus kõikidel kaartidel on esindatud metsamaa või siis stsenaarium, mis algab metsamaaga, asendub mingil kaardil soolaga ning seejärel taaskord metsaga. Kokku üldistati stsenaariumiks mmmm: mmmmmmmmm, mssmmmmmm, msmmmmmmm, mmssmmmmmm, mmsmmmmmm ning mmmmmmmmm. Stsenaarium mmmm on levinud Järvselja metskonna vanadel proovitükkidel kokku 15 korral (joonis 7). Näiteks proovitükil nr 93 stsenaariumiga mmmmmmmmm on ka märgitud metsa sünniaastaks 1761.



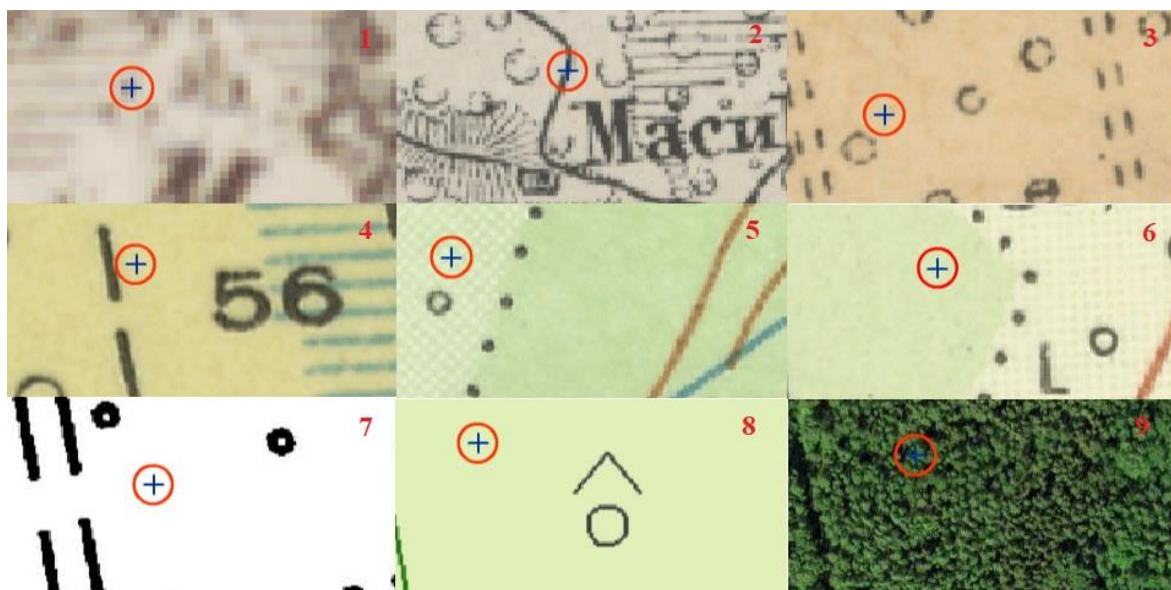
Joonis 7. Proovitükk nr 93 asukoht kõikidel kaartidel, stsenaariumiga mmmmmmmmm (üldistatud mmmm), (Maa-ameti geoportaal: 1. Schmidt Eestimaa (1839), 2. Kolmeverstane kaart (1866-1915), 3. Üheverstane kaart (1894-1922), 4. Eesti topograafiline kaart 1:50000 (1935-1939), 5. NL topograafiline kaart 42 1:10000, 6. NL topograafiline kaart 63 1:10000, 7. Katastrikaart (1978-1989), 8. Eesti põhikaart (1996-2007), 9. Kaasaegne ortofoto).

Proovitükil 40 esineb NL topograafilisel kaardil raie (joonis 8). Üldistatud stsenaariumites esineb sama liiki stsenaariume 10 korral. Proovitükil toimunud maakasutuse liigi mets muutumine raiesmikuks ühtib ka Järvelja infosüsteemi andmetega.



Joonis 8. Proovitükk nr 40 asukoht kõikidel kaartidel, stsenaariumiga ssmmrmmm, (Maaameti geoportaal: 1. Schmidt Eestimaa (1839), 2. Kolmeverstane kaart (1866-1915), 3. Üheverstane kaart (1894-1922), 4. Eesti topograafiline kaart 1:50000 (1935-1939), 5. NL topograafiline kaart 42 1:10000, 6. NL topograafiline kaart 63 1:10000, 7. Katastrikaart (1978-1989), 8. Eesti põhikaart (1996-2007), 9. Kaasaegne ortofoto).

Proovitüki nr 103 stsenaarium on üldistatult pmmm (joonis 9). Üldistati kokku stsenaariumid pmmmmmmmm ja ammmmmmmmm. Stsenaarium, mis algab maakasutuse liigiga põld, esineb kokku 6% kogu proovitükkidest. Stsenaarium, mis algab avatud maakasutuse liigiga, esineb kokku 2% proovitükkidest. Kokku on üldistatud stsenaarium esinenud proovitükkidel 7 korda.



Joonis 9. Proovitükk nr 103 asukoht kõikidel kaartidel, stsenaariumiga ammmmmmmmm, (Maa- ameti geoportaal: 1. Schmidt Eestimaa (1839), 2. Kolmeverstane kaart (1866-1915), 3. Üheverstane kaart (1894-1922), 4. Eesti topograafiline kaart 1:50000 (1935-1939), 5. NL topograafiline kaart 42 1:10000, 6. NL topograafiline kaart 63 1:10000, 7. Katastrikaart (1978-1989), 8. Eesti põhikaart (1996-2007), 9. Kaasaegne ortofoto).

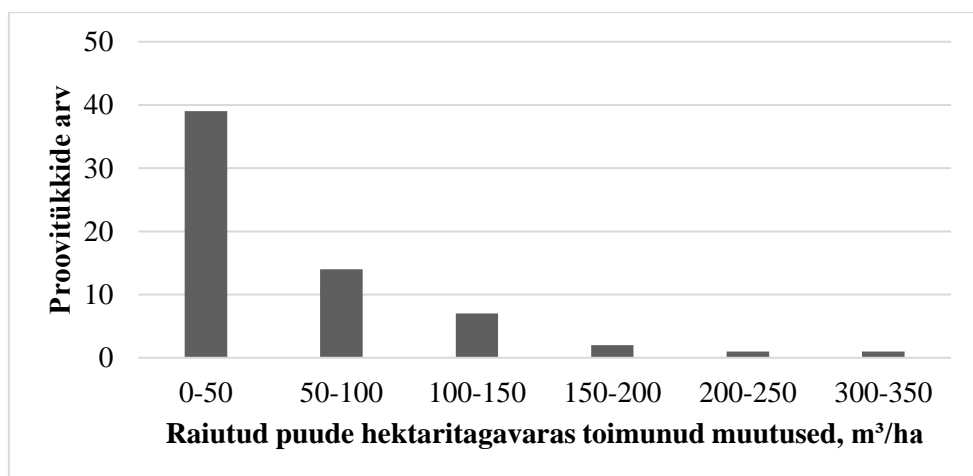
Andmeid kogudes lisati Järvelja proovitükkide infosüsteemist juurde info puistu sünniaasta kohta. Saadud info võimaldas kontrollida, kas andmete kogumisel pole tekkinud vigu. Paaril proovitükil, kus maakasutuse liikide stsenaarium ei ühti puistu sünniaastaga, on tekkinud erinevus, kuna kaardikiht kehtib pika aja kohta. Näiteks on raie toimunud aastal, mil kaart on kasutusele võetud ning seetõttu on sel kaardil märgitud metsamaa noorendikuna.

Stsenaariume mõjutab kindlasti kaartide täpsus. Kuna Schmidt Eestimaa kaart ning verstakaardid on suures mõõtkavas, siis on vahel nendelt saadavat infot keeruline käsitleda. Eesti topograafiline kaart annab juba paremad ning täpsemad tulemused proovitükkide maakasutuse kohta.

Järvelja metskonnas asuvatel proovitükkidel maakasutuse liik muutub siiski metsaks. Kõikidel proovitükkidel, mis algselt on olnud, kas avatud või põld, on hiljem metsamaa. Osadel proovitükkidel on toimunud küll raied, kuid hiljem on siiski maakasutuse liigiks taas metsamaa. Raieid on antud proovitükkidel toimunud siiski vähe, 83 proovitükist on raie mingil ajal teostatud ainult 17 tükil. Stsenaariumite joonis 5 (vt lk 14) annab hea ülevaate sellest, kuidas on toimunud soode pidev vähenemine Järveljal asuvatel proovitükkidel.

Majandustegevuse mõju proovitükkide arengule

Raietega seotud muutused on registreeritud kokku 64 proovitükil ning 19 proovitükil ei ole Järvelja püsiproovitükkide üldandmete kohaselt mõõtmisaastatel muutusi toimunud. Enamus proovitükkidel toimunud raietest jääb alla 50 m³/ha, kuid 25 korral on raie ületanud 50 m³/ha (joonis 10). Kõige suurem muutus on toimunud kvartalil 261 proovitükil nr 52. Antud proovitüki kasvukohatüübiks on jänesekapsa-mustika ning peapuuliik on mõõtmisaastal märgitud kuusk. 1980. aasta mõõtmiste andmetel on antud proovitükilt raiutud 153,4 m³/ha puitu. Kokku on muutused raiutud puude hektaritagavaras toimund 213 korral.



Joonis 10. Järvelja proovitükkidel raiutud puude hektaritagavaras toimunud muutused.

Eraldati proovitükkides raiutud puude hektaritagavara muutused, mis on ületanud 50 m³/ha (tabel 2). Selliseid muutusi on toimunud kokku 12 korral. Enamjaolt on proovitükkidel aset leidnud selline raie, mis ületab 50 m³/ha ühe korra, kuid proovitükil nr 51 on toimunud raie kaks korda ning proovitükil nr 52 kolm korda. Ühtlasi on ka proovitükk nr 52 kõige suurema raiutud puude hektaritagavara muutusega proovitükk. Samal proovitükil on toimunud kõige ulatuslikum raie 1960. aastal, mil raiuti 153,4 m³/ha puitu. Raie on toimunud kaardi NL topograafiline kaart 42 järgi ajavahemikus 1946-1989. Raie jääb täpselt kaardi kasutusaastate keskele ja seetõttu ei pruugi raie olla antud kaardil märgitud. Samas on

tegemist harvendusraie näidiskatseala proovitükiga ning väljaraied on kooskõlas katsekorraldusega.

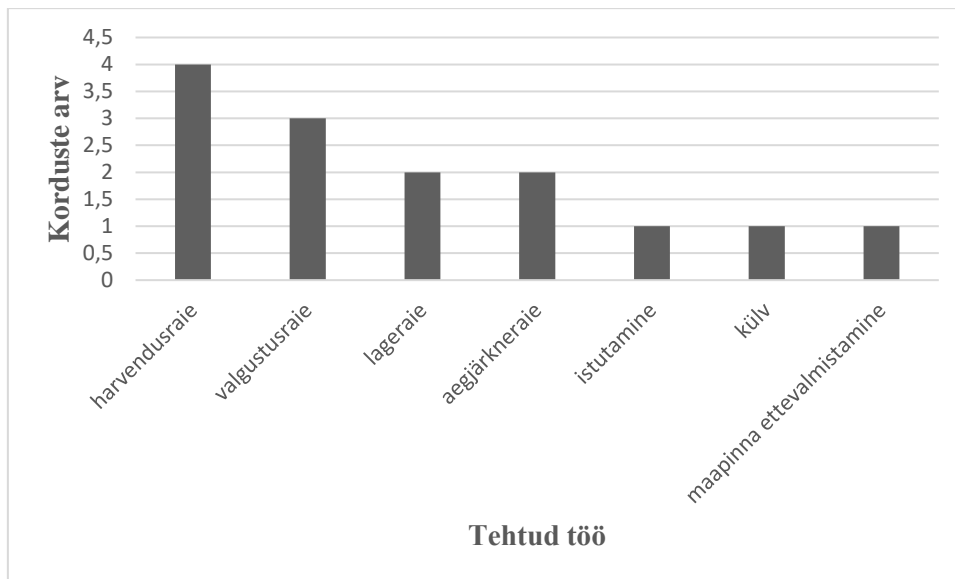
Tabel 2. Registreeritud raied proovitükkide lõikes. Märkus. MA – harilik mänd, KS – aru-,sookask. kask, KU- harilik kuusk.

PRT	Raiutud maht, m ³ /ha	Puistu vanus	Puuliik
1	62,7	51	MA
2	71,1	42	MA
30	56,2	52	MA
49	50,4	40	KS
51	87,3	48	KS
	56,9	61	KS
52	51,4	28	KS
	56,6	48	KS
	153,4	60	KU
53	50,3	59	KS
54	50,3	59	KS
55	56,8	20	MA
56	64,6	20	MA
61	54,5	100	MA
63	50,3	31	KS

Enamus üle 50 m³/ha raietest on toimunud vahemikus, mil proovitükil kasvavate puude vanus on olnud 40-61 aastat. Proovitükil nr 61 on toimunud raie, mil puistu vanus on 100 aastat. Kahel proovitükil on muutused toimunud ajal, mil puistu vanuseks on 20 aastat.

Kolmanda osana käsitleti materjali, mis saadi Järvelja metskonna metsaülemalt Tanel Piirilt. Antud materjal koosnes tänapäeva metsakorralduse andmetest, millel esimesed andmed on 2003. aastast. Materjalides on näha töid, mis on teostatud uuritavatel proovitükkidel ning ka samuti töid, mis on plaanis teostada. Samuti on andmetes kirjas proovitükkidega puistutes registreeritud kahjustused.

Kahjustusi on registreeritud kokku seitsmel proovitükil. Kolmel proovitükil on märgitud ulukite kahjustus, samuti kolmel proovitükil on märgitud haavataeliku kahjustus ning ühel proovitükil on märgitud juurepessu kahjustus.



Joonis 11. Proovitükkidel toimunud majandustegevus aastatel 2003-2017.

Proovitükkidel on läbi aastate toimunud erinevad metsamajandustööd (joonis 11). Külvamine on toimunud 2014. aastal proovitükil nr 55. Enne seda on samal proovitükil teostatud 2013. aastal lageraie ning maapinna mineraliseerumine. Samal proovitükil on ka teostatud istutamine 2015. aastal. Valgustusraiet on kokku teostatud neljal proovitükil. 2015. aastal teostati valgustusraie proovitükkidel nr 4 ja 5. 2014. aastal proovitükil 63, samal proovitükil teostati 2007. aastal lageraie. Veel on teostatud valgustusraie proovitükil nr 65 2012. aastal. Aegjärkne raie on toimunud proovitükkidel nr 13 ja 14, mõlemal 2014. aastal.

Kogutud andmete vaheline võrdlus

Järvelja infosüsteemist saadud andmed kajastavad proovitükkidega esmaselt uuritud puistu rajamise või kujunemise aega. Maa-ameti geoportaali ajalooliste kaartide andmeid võrreldi Järvelja vanade hooldusraie ja puistu kasvukäigu püsiproovitükkide üldandmetega. Üldandmeid haldavast programmist kasutati proovitükkide sünniaastat, kaartidelt jälgiti maakasutuse liigi stsenaariumeid. 50 proovitükil kattus proovitükkide maakasutuse liigi stsenaarium vanade hooldusraie ja puistu kasvukäigu andmetega. Näiteks proovitükil nr 1 on metsa sünniaastaks märgitud 1891. aasta, proovitüki maakasutuse liigi muutus soost metsaks toimub kaardil, mille daatumid on 1866–1915. aasta. 18 korral toimus maakasutuse

liigi stsenaariumi muutus järgneval kaardikihil. 14 korral ei ühtinud proovitüki metsa sünniaasta Maa-ameti geoportaali ajalooliste kaartide stsenaariumiga. Kõik stsenaariumid pole valed, kuid kaartide uuendamise periood on kattunud nii, et kaardil pole märgitud raiesmik vaid noor mets. Ühel proovitükil puudus sünniaasta.

Kaasaegsel ortofotol olevad raied kajastuvad metsaülemalt saadud tänapäeva takseerandmetes. Tehtud tööde all on kirjas neli raiet. Üks raie pole küll märgitud tehtud töödes, kuid kajastub takseerandmetes, kus metsa vanuseks on märgitud kolm aastat. Takseerandmete põhjal on Järvelja Õppe- ja Katsemetskonnas 2003. aastal kolmel proovitükil teostatud harvendusraie. Nimetatud raie ei ole nähtav Eesti põhikaardil (1996-2007).

ARUTELU

Ajaloolised kaardid annavad maakasutuse viiside ülevaate piiratud kujul. Kaartidelt saab määrata täpselt proovitükkide asukoha, kuid osadel kaartidel on segavaks asjaoluks mõõtkava. Schmidt Eestimaa kaardil (1839) on kohati raskendatud proovitüki maakasutuse viisi määramine. Kui proovitükk asub kaardil metsamaa ja soo vahelisel piiril, siis suurendades kaarti, läheb pilt fookusest välja. Probleemi aitas lahendada kui lisati tabelisse proovitükile juurde takseerandmete kohaselt metsa sünniaasta. Enamustel proovitükkidel selliseid piiritlemise probleeme ei esinenud, kuna proovitükk asus selgesti määrataval asukohal kaardil. Ülejäänud kaartidega probleeme polnud, kuna kaartide leppemärgid olid kättesaadavad ja loetavad. Samuti oli kaartidel hästi välja toodud maakasutusliigi muutuste piir. Probleem esines kaardiga katastrikaart (1978-1989). Antud kaardi leppemärke ei õnnestunud kuskilt leida. Abi leppemärkide saamisel saadi Maa-ametist, kust saadeti leppemärgid skaneerituna töö autori emailile. Kaasaegse ortofoto kaardikihi kasutamisel probleeme ei esinenud.

Kaartidelt on näha metsamaa maakasutusliigi pidevat tõusu. Kaardil Schmidt Eestimaa (1839) on 45 proovitükil maakasutusliik soo ning 14 tükil põld, hiljem asenduvad need maakasutusliigid metsamaaga. Samuti on proovitükkidel, kus eelnevalt on olnud mets või soo, ka hiljem maakasutusliik jäänud metsaks. Enne kaasaegset ortofotot on raie teostatud 11 proovitükil, kuid hiljem on nende proovitükkide maakasutusliik taas mets, ehk tegemist on proovitükiga samas asukohas juba teises metsapõlves.

Raiete tulemusena tekkinud muutused on registreeritud 63 proovitükil ning 17 proovitükil muutusi ei toimunud. Tänu takseerandmetele on küll muutused korrektselt kirjas, kuid puuduvad detailsed andmed, mis nende muutuste tagamaad. Kas võib olla tegemist katsekorraldusest tingitud raiega või siis metsahäiringute tagajärgede likvideerimisega seotud raietega. Samuti on enamus muutused mahu poolest nii väikesed, et neid pole maakasutusviisidel määratletud. Sisuliselt on proovitükkidelt raiutud kas looduslikult surnud või surevaid puid. Kõige suurem muutus leidis aset proovitükil nr 52, kus 1980. aasta andmetel raiuti 153,4 m³/ha puitu. Antud muutus on piisavalt suur ja seetõttu peaks olema

kujutatud kaardil. Muutus jääb kaardi NL topograafiline kaart 42 ajavahemikku, kuid kaardil on proovitükk kujutatud noore metsamaana, kuid siiski metsana.

Kolmandas osas on kogutud andmed, mis saadi Järvelja metskonna metsaülemalt Tanel Piirilt. Saadud takseerandmed andsid väga täpse ülevaate Järveljal teostatud tööde kohta. Kuna Eesti põhikaardi daatumid on 1996-2007, siis puuduvad andmed ajavahemikus 2007–2018 ning seetõttu on andmetes 11-aastane lünk. Tänu kogutud infole saadi täpne ülevaade, mis on antud proovitükkidel toimunud. Kui proovitükkidel teostati lageraie, siis toimus hiljem ka istutamine. Seega proovitüki maakasutusviis säilis endiselt metsamaana.

Pikaajaline soostumine takistab taimkatte arengut maapinnal. Liigvee tõttu ei saa taimed ning puud vajalikke toitaineid mullast. Kaovad taimed, mis ei kannata liigvett, ning suureneb taimede osakaal, mis on liigveega harjunud. Ka puuliikides toimuvad muutused – liigvee tõttu kaob esimesena kuusk. Kuusk asendub lehtpuude või männiga, kuid ka nende puuliikide kasv halveneb märgatavalt. Kuivenduskraavide loomisega parandati Järveljal veerežiimi. Tänu selle paraneb maapinna õhustatavus ning tiheneb ja kõduneb turbakiht. Maapinnas paraneb ka soojusrežiim. Kuivenduskraavide loomine aitab kaasa taimestiku kasvule ning Järvelja Õppe- ja Katsemetskonnas loodi vastavad tingimused, et soostunud alad asenduksid metsaga. (Toomsoo, 1954)

KOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö „Järvelja metsade ajalooline maakasutuse muutus“ eesmärgiks oli anda ülevaade Järvelja metskonna proovitükkide maakasutusliigi muutustest. Kokku kasutati 83 proovitükki 122-st. Maakasutuse liiki määrati viie erineva variandi vahel. Kokku kasutati üheksat erinevat Maa-ameti ajaloolist kaarti ning olemasolevaid takseerandmeid, millega määratleti toimunud muutusi uuritavatel proovitükkidel.

Tulemustest selgus, et kõige rohkem esinenud maakasutuse stsenaarium oli sssssssssss, mida esines kokku kaheksal korral. Kui üldistati kokku stsenaariumid, kus endised soolad asenduvad metsamaaga (ehk stsenaarium sssss), siis selliseid stsenaariume oli kokku 30. Kaartidelt kogutud andmete põhjal saab kinnitust fakt, et metsamaa osakaal proovitükkidel kasvab pidevalt. Kui Schmidt Eestimaa kaardil (1839) on metsaga kaetud vaid 20 proovitükki, siis järgnevatel kaartidel metsamaa osakaal kasvab. Maakasutuse muutusi on mõjutanud suuresti inimtegevus. Tänu kuivenduskraavide rajamisele vähenesid suuresti endised sooga kaetud alad. Samuti võib öelda, et metsamaa suurenemisele on aidanud kaasa poliitilised otsused. Mida rohkem inimesi asub elama linnadesse, seda suurem osakaal on mahajäetud põllumaaadel ja nende taasmetsastumisel.

Kõige levinum stsenaarium, kus sooga kaetud alad asenduvad metsaga, leidis kinnitust ka enamasti proovitükkidega uuritavate puistute sünniaastate analüüsil. 50 proovitükil kattus Maa-ameti geoportaali ajalooliste kaartide stsenaarium Järvelja vanade hooldusraie ja puistu kasvukäigu püsiproovitükkide üldandmetega. Paaril proovitükil, kus stsenaarium kaartidel jätkub metsaga, on takseerandmete kohaselt tehtud raie. Kuid raie ei kajastu kaardil, kuna kaartide ajavahemik, mil neis kasutatakse on piisav, et maakasutusliigiks on noor mets. Proovitükkidel, millel on teostatud raie, asendus hiljem maakasutusliik taas metsamaaga.

Töös anti ülevaade maakasutuse liigi muutustest, millega sai töö eesmärk täidetud. Näiteks on endised soolad või põllumaad hiljem asendunud metsaga. Samuti on proovitükkidel teostatavad majanduslikud tööd tehtud nii, et säiliks mets. Takseerandmetelt, mis saadi Järvelja metsaülemalt selgub, et kui tänapäeval teostatakse proovitükkidel raie, siis hiljem toimub maapinna ettevalmistamine istutamiseks ning seejärel istutus.

KASUTATUD KIRJANDUS

Aroid, I. (2005). Eesti maastikud. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. 453 lk.

Eesti Keele Instituut (EKI). (2000). Proovitükk. Eesti Keele Instituudi mitmekeelne terminibaas. [veebileht] <http://termin.eki.ee/esterm/concept.php?id=19318&term=proovit%FCkk> (16.05.2018)

Järvelja Metsamajandamise Infosüsteem, <https://jarvelja.emu.ee/> (kasutatud märts- aprill 2018)

Kangur, A., Korjus, H., Kiviste, A. (2005). Järvelja vanad proovitükid. A. Mathieseni puistu kasvukäigu ja L. Muiste hooldusraiete püsiproovitükkide inventeerimine, korrastamine ja kordusmõõdistamine. Uurimisprojekt. Eesti Põllumajandusülikooli Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu. 147 lk.

Kasepalu, A. (1991). Mis peremees jätab, selle mets võtab: maa kasutamine Eesti külas. Tallinn: Eesti Vabariiklik Riigikantselei trükikoda. 130 lk.

Maa-ameti geoportaal, <http://geoportaal.maaamet.ee/> (kasutatud jaanuar–aprill 2018)

Toomsoo, A. (1954). EPA Õppe- ja Katsemetskonna kuivendussüsteemide ajalooline kujunemine, tähtsus ja magistraalkraavi kapitaalremondi projekt. Diplomitöö. Eesti Põllumajanduse Akadeemia. Tartu. 69 lk.

LISAD

Lisa 1. Maakasutuse stsenaariumid Maa-ameti geoportaali ajaloolistelt kaartidelt

PRT nr- proovitüki number

TEINENR- Teine proovitüki number

SCH- Schmidt Eestimaa (1839a.)

KVK- Kolmeverstane kaart (1866-1915a.)

ÜVK- Üheverstane kaart (1894-1922a.)

EST- Eesti topograafiline kaart 1:50000 (1935-1939a.)

NL. 42 – NL topograafiline kaart 42 1:10000 (1942a.)

NL. 63 – NL topograafiline kaart 63 1:10000 (1963a.)

KAT- Katastrikaart (1978-1989a.)

EPK- Eesti põhikaart (1996-2007a.)

ORTO- Kaasaegne ortofoto

PRT nr	TEINENR	SCH	KVK	ÜVK	EST	NL.42	NL.62	KAT	EPK	ORTO
1	M046_11_01	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
2	M046_11_02	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
4	M222_02_01	mets	põld	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets
5	M222_02_02	mets	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
3	M222_01_03	avatud	avatud	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
7	M231_14_01	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	raiesmik
8	M231_14_02	soo	mets	mets	põld	mets	mets	mets	mets	raiesmik
9	M242_02_01	mets	soo	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
10	M242_04_02	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
11	M242_13_03	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
12	M242_13_04	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
13	M255_01_01	soo	mets	mets	mets	soo	soo	mets	mets	mets
14	M255_01_02	soo	mets	mets	mets	soo	soo	mets	mets	mets
15	M257_05_01	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
16	M260_11_02	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
17	M260_11_03	soo	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
20	M260_15_01	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
21	M261_05_01	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
22	M261_05_02	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
23	M271_10_02	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
45	M271_10_03	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
25	M272_11_02	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets

PRT nr	TEINENR	SCH	KVK	ÜVK	EST	NL.42	NL.62	KAT	EPK	ORTO
27	M274_04_01	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
28	M274_04_02	soo	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
29	M274_04_03	soo	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
30	M274_04_04	soo	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
0	M275_13_01	soo	soo	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
32	M275_13_02	soo	soo	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
33	M276_07_02	soo	mets	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
38	M288_04_02	mets	mets	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
40	M293_05_01	soo	soo	mets	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets
41	M293_05_02	soo	soo	mets	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets
42	M293_05_03	soo	soo	mets	soo	mets	raiesmik	mets	mets	mets
43	M300_03_01	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	raiesmik
44	M308_05_02	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
62	L299_12_01	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	raiesmik
63	L299_12_02	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	raiesmik
64	L299_12_02	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
65	L299_12_03	põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
55	L275_10_01	soo	soo	mets	raiesmik	mets	mets	mets	mets	mets
56	L275_10_02	soo	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets	mets	mets
57	L275_10_03	soo	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets	mets	mets
49	L261_02_05	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
50	L261_02_06	mets	avatud	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
51	L261_02_07	mets	avatud	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
52	L261_02_08	mets	avatud	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
53	L261_02_09	mets	avatud	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
54	L261_02_10	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
46	L228_08_03	soo	soo	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
47	L228_09_04	soo	soo	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
48	L228_10_05	soo	soo	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
58	L288_01_04	soo	mets	soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets
59	L288_01_05	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
60	L288_01_06	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets
61	L288_01_07	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
66	L288_01_07	soo	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
91	R-224-01	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
92		mets	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
94		mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
93		mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
95		soo	mets	mets	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets
100		soo	mets	mets	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets
101		põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
102		põld	mets	mets	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets
103		avatud	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
104		avatud	mets	mets	mets	mets	raiesmik	mets	mets	mets
76		avatud	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets

PRT nr	TEINENR	SCH	KVK	ÜVK	EST	NL.42	NL.62	KAT	EPK	ORTO
77		põld	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
78		põld	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
79		põld	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
80		põld	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
81		põld	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
82		põld	soo	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
83		põld	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
66		soo	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
6		soo	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
74		soo	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
75		soo	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
70		mets	mets	mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets
24		soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
25		mets	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
26		soo	soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets
35		soo	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets	mets

Lisa 2. Proovitükkidel tehtud raied

PRT- proovitüki nr

RM- raiutud puude hektaritagavara kokku (m³/ha)

PRT	RM
1	197,2
2	153,8
3	3,8
4	35,1
5	32,1
6	56,6
7	23,9
8	10,6
9	26,7
10	10,4
11	49,8
12	55,2
13	6,2
14	1,2
15	53
16	13,5
17	51,1
18	21,8
19	32,6
PRT	RM
20	67,8
21	28,6
24	24
25	30,9
26	12,1
27	101,1
28	88,9
29	51,7
30	85,7
33	13,2
38	8,1
40	23,5
41	12,8
42	2,1
44	50,9
45	13,3
46	73,1

48	46,4
49	131,5
50	29,9
49	131,5
52	335,7
53	60,3
54	129,5
55	120,8
56	126,4
58	34,8
59	86,3
61	63,1
62	85,7
63	139,9
64	68,8
66	11,5
70	1,2
77	34,9
78	4,5
80	2,1
92	7,2
93	5,7
102	1,3
23	33,8
60	45,6
91	5,6
95	30,4

Lisa 3. Kaasaegsetelt takseerandmetelt saadud info

PRT- proovitüki number

Kahjustused- proovitükkidel kasvavas puistus olevad kahjustused

Töö- proovitükil tehtud majandusliku tööd

Töö aasta- aasta millal majanduslik töö tehti

PRT	Kahjustused	Töö	töö aasta
1	Ulukid		
2	Ulukid		
4		valgustusraie	2015
5		valgustusraie	2015
3	Ulukid		
10	haavataelik		
11	haavataelik		
12	haavataelik		
13		aegjätkneraie	2014
14		aegjätkneraie	2014
27	muul põhjusel tekkinud kahjustused		
28	muul põhjusel tekkinud kahjustused		
29	muul põhjusel tekkinud kahjustused		
30	muul põhjusel tekkinud kahjustused		
32		harvendusraie	2008
63		lageraie; valgustusraie	2007;2014
65		valgustusraie	2012
55		külv; maapinna ettevalmistus; istutamine;lageraie	2014; 2013; 2015; 2013
46		lageraie	2011
95		harvendusraie	2003
100		harvendusraie	2003
101		harvendusraie	2003
66	Juurepess		
6	Juurepess		
35	Juurepess		

**Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks
ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Mirko Raup ,
(sünnipäev pp/kuu/aa 21.11.1995, 39511216514)

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö Järvselja metsade ajalooline maakasutuse muutus, mille juhendajad on Ahto Kangur ja Diana Laarmann,
 - 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
 - 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
 - 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemisekskuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

allkiri

Tartu, 24.05.2018

Juhendajate kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)